

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-037326
(43)Date of publication of application : 07.02.1990

(51)Int.CI G02F 1/1343
G02F 1/1335

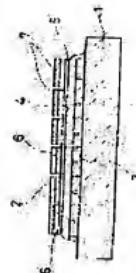
(21)Application number : 63-187399 (71)Applicant : NIPPON SHEET GLASS CO LTD
(22)Date of filing : 27.07.1988 (72)Inventor : NISHIKAWA SHOZABURO
HARA ISAO

(54) TRANSPARENT SUBSTRATE FOR COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a transparent conductive layer which is thin and has low area resistance and to allow fine patterning without generating side etching and without generating thinning and meandering by using the transparent conductive layer to be provided on a color filter layer to serve as colored picture elements after said layer is sandwiched by metal oxide layers.

CONSTITUTION: This substrate consists of the transparent substrate 1, the color filter layer 3 which is formed on the surface of the substrate 1 and to serve as the colored picture elements, and the transparent conductive layer provided on the layer 3. The transparent conductive layer is formed to have the 3-layered structure consisting, successively from the filter layer 3 side, of the 1st layer 5 which is the metal oxide layer, the 2nd layer 6 which is the acid soluble metal or its alloy layer and the 3rd layer 7 which is the acid soluble metal oxide layer. The transparent conductive layer having the low area resistance is obt'd. and the etching is executable in a relatively short period of time by adopting the acid soluble metal oxide 7 for the outermost layer. The glass substrate for color liquid crystal display having the transparent conductive layer which allows easy fine patterning of the conductive film and has the low resistance is obt'd. in this way.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

② 公開特許公報 (A) 平2-37326

③ Int. Cl. *

G 02 F 1/1343
1/1335

識別記号

5 0 5

序内整理番号

7370-2H
8106-2H

④ 公開 平成2年(1990)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全6頁)

⑤ 発明の名称 カラー液晶表示用透明基板

⑥ 特願 昭63-187399

⑦ 出願 昭63(1988)7月27日

⑧ 発明者 西河 正三郎 大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内

⑨ 発明者 原 康 大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地 日本板硝子株式会社内

⑩ 出願人 日本板硝子株式会社 大阪府大阪市東区道修町4丁目8番地

⑪ 代理人 弁理士 大野 精市

明細書

1. 発明の名称

カラー液晶表示用透明基板

2. 特許請求の範囲

① 透明基板と、該透明基板の裏面に形成した着色層となるカラー・フィルタ層と、該カラー・フィルタ層の上に設けられた透明導電層とからなるカラー・液晶表示用基板において、該透明導電層がカラーフィルタ層から金属酸化物層の第1層と、該可溶性の金属またはその金属の合金層の第2層と、酸可溶性の金属酸化物層の第3層からなる3層構造からなることを特徴とするカラー・液晶表示用透明基板。

② 前記カラー・フィルタ層と前記透明導電層との間に該カラー・フィルタ層の裏面を平坦化するための透明の有機保護層を設けた特許請求の範囲第1項に記載のカラー・液晶表示用透明基板。

③ 前記透明導電層の第2層が接着層ではなく、またはこれらの合金層である特許請求の範囲第1項又は第2項に記載のカラー・液晶表示用透明基板。

④ 前記透明導電層の第1層が導電性で、且つ該可溶性膜である特許請求の範囲第1項乃至第3項に記載のいずれか1つのカラー・液晶表示用透明基板。

⑤ 前記透明導電層の第1層が電気絕縁性である特許請求の範囲第1項乃至第3項に記載のいずれか1つのカラー・液晶表示用透明基板。

⑥ 前記透明導電層の第1層または第3層が酸化インジウムまたは酸化インジウムを主成分とする金属酸化物からなる特許請求の範囲第1項乃至第3項に記載のいずれか1つのカラー・液晶表示用透明基板。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はカラー表示の可能な液晶表示素子に用いるのに適したカラー・液晶表示用透明基板に関するもの。

〔従来の技術〕

液晶表示は現在、各種の計測機器や情報処理機器など多くの表示機器に使用されている。消費電

力が少ないと評価し、小型化できることからフラットパネルディスプレーにおいては、現在最も多く使用されている。しかしまして品質はかならずしも優れた評価を得られていない。近年液晶表示の技術進歩が著しく、従来のモノクロ表示からカラー表示のタイプに品質改良がなされてきている。

カラー液晶表示にはフルカラー、マルチカラーの両表示に対して現在マイクロカラーフィルターを用いる方法が最も有力な方法と考えられる。マイクロカラーフィルターとしてはゼラチンやカゼインを染料で染色したフィルターを用いるもの、あらかじめ色した有機樹脂をフォトリソグラフ法によって着色面素をつくるもの、顔料を練り込んだインキを印刷により透明ガラス基板上に形成する方法でつくるものなどいくつかの種類のカラー液晶表示用カラーフィルターが提案され、実用化されている。

さらに、カラーフィルターが形成されたガラス基板には透明電極が設けられ、この電極には表示画面の大きさ、精細度に応じて緻密なバターニン

ープした酸化インジウム) 透明電極の導市は狭くならざるを得ない。液晶の駆動には、透明電極の銀抵抗による電圧降下は好ましくないので、透明電極は電圧降下が事实上障害にならない程度の低い抵抗値が必要である。したがって、低抵抗の透明電極が大型の高精細の表示の実現には不可欠にならなくてきている。これに対して従来、最も抵抗率が低い材料で広く用いられているITOの単一膜が透明導電層として用いられていることはよく知られている。ITO膜はスパッタリング法、蒸着法、ディッピング法などいずれの方法によっても製造されるが、低い抵抗率を得るにはガラス基板の温度が300度以上の高温に基板を加熱してデポジションをおこなうか、基板に空気を形成後300度以上の高温で熱処理するなどいわゆる高温プロセスを経ることが必要である。

(発明が解決しようとする課題)

カラー液晶表示に用いられる多色の着色面素は前述したように、いずれも有機物質を母材とするため、また着色材料自身が染料または有機顔料で

ダが必要である。カラー液晶表示を行うためのガラス基板としては、ガラス基板上にバターニングした透明電極を形成し、その電極上に着色面素からなるカラーフィルターを形成したものと、ガラス基板の上に所望の着色面素からなるカラーフィルターを形成し、その上に透明導電層を形成したものがある。

後者の方が、駆動電圧の正味が液晶に印加され、カラーフィルター層による損失がないため表示品位が優れている。したがって、カラー液晶表示にはガラス基板上にまず着色面素となるカラーフィルターを設け、その上に有機保護層を平坦化のために設け、さらにその上に単層の透明導電層を設けている。カラー液晶表示用のガラス基板は、高密度品質のカラーディスプレイとして用いられている。

近年カラー液晶表示の画面が大きくなり、表示品質の高級化の要求が増大するにつれて着色面素サイズはますます小さくなっている。したがって着色面素の上に設けられる補助ITO(指をド

あるため高温では熱劣化を生じてしまうので、ITO膜の形成に際しては高温プロセスを採用することが出来ない。このため、ITO膜の形成は着色面素の耐熱強度に制約から、大略200度が上限温度となりこの温度以下の低温プロセスで成膜する必要がある。しかしにITO膜の抵抗率はプロセス温度(膜形成時の基板加熱温度や成膜後の熱処理温度)が低下すると増大してしまう特性を有する。低温プロセスによるITO単層膜ではその抵抗値が大きいことから、面積抵抗が小さい透明導電層を必要とする場合はその膜厚が非常に大きくなってしまう。膜厚が大きいと高精細表示に必要な微細電極のバターニングは極めて不利になる。すなわちバターニングの寸法精度の確保はサイドエッヂ現象の発生により難しくなり、また完全に均一なエッヂングが難しくなるので、エッヂングムラによる電極間の電極絶縁不良によるショートなどの欠点が生じ易くなり、電極バターニングを歩留り良く行なうことが難しくなる。またITO膜の膜厚が大きくなると膜の内部応力が増大し、下地の保護

膜や着色体にしわを発生させ表示品質に致命的な欠陥を生じてしまう欠点を有していた。さらに膜の内部应力は下地基板との部分的な密着性を損う危陥性を有し、液晶表示デバイスの信頼性に悪影響を及ぼすという欠点を有していた。

(課題を解決するための手段)

本発明は従来から用いられているカラーフィルター付ガラス基板が有する問題点を解決するものであって、その目的とするところは導電膜の微細パターニングが容易でかつ低抵抗の透明導電層を有するカラー液晶表示用ガラス基板を提供することにある。

すなわち、本発明は、透明基板と、該透明基板の裏面に形成した着色色素となるカラーフィルタ層と、該カラーフィルタ層の上に設けられた透明導電層とからなるカラー液晶表示用基板において、該透明導電層がカラーフィルタ層から金属酸化物層の第1層と、酸可溶性の金属またはその金属の合金層の第2層と、酸可溶性の金属酸化物層の第3層とからなる3層構造からなることを特徴と

するカラー液晶表示用ガラス基板である。

本発明において、着色色素となるカラーフィルタ層はセラチンやセガインを所定のサイズにパターンしこれを染料で着色したものや、あらかじめ着色した感光性または非感光性のアクリルまたはポリイミドの樹脂をフォトリソグラフ法でパターニングしたものや、有機樹脂に有機顔料を主成分とする着色剤を混練し、オフセット印刷法で所定の寸法に印刷したものなど種々の材料、製法により製造される。

そして、本発明は前記カラーフィルタ層と前記透明導電層との間に該カラーフィルタ層の裏面を平滑化するためのポリイミド、ポリアミド、アクリル及びエポキシ樹脂等の透明の有機保護層を設けることが通常である。また、本発明において、前記透明導電層の第2層として最もしくは鋼またはこれらの合金が用いられる。銀合金、銅合金を形成する金属としてはチタン、クロム、スズが用いられ、これらの成分は通常、1.0%以内であることが透過率を低下させずかつ耐薬性を向上さ

せる上で好ましい。

また、本発明においては、前記透明導電層の第1層の金属酸化物層は電気絶縁性の金属酸化物か、第3層と同じ、第2層の金属若しくは合金と同時にエッチング除去できる電気導電層金属酸化物であってよい。電気絶縁性酸化物としては透明で、下地との密着性が高く、屈折率が種々な値を有するものを用いることができる。例えば $Ti_{2}O_{3}$ 、 ZrO_{2} 、 HfO_{2} 、 $Ta_{2}O_{5}$ 、 $Al_{2}O_{3}$ 、 SiO_{2} 、及び SiO_{3} 等が用いられる。また、電気導電性の金属酸化物としては $In_{2}O_{3}$ や Sr をドープした $In_{2}O_{3}$ を用いることができる。

更にまた前記透明導電層の第3層の金属酸化物層は通常 $In_{2}O_{3}$ や Sr をドープした $In_{2}O_{3}$ が用いられる。

従って、本発明における前記透明導電層として第1層/第2層/第3層として、 $SiO_{2}/Ag/ITO$ 、 $Al_{2}O_{3}/Ag/ITO$ 、 $TiO_{2}/Ag/ITO$ 、 $ZrO_{2}/Ag/ITO$ 、 $SiO_{2}/Ag/In_{2}O_{3}$ 、 $SiO_{2}/Cu/ITO$ 、 $Al_{2}O_{3}/Cu/ITO$ 、 $TiO_{2}/Cu/ITO$ 、 HfO_{2}/Cu

$/In_{2}O_{3}$ 、 $ITO/Ag/ITO$ 、 $ITO/Cu/ITO$ を用いるのが好ましい。

そして、前記透明導電層の第1層及び第3層の夫々厚さは通常約1.00~4.00μの範囲で用いられ、また前記透明導電層の第2層は通常1.00~2.00μの範囲で用いられて、該透明導電層の全層厚は3.00~10.00μの範囲で用いられるのが通常である。

(作用)

本発明は着色色素となるカラーフィルタ層の上に設けられる透明導電層を金属または金属合金を金属酸化物層でサンドイッチしたもの用いることにより、厚みの薄い透明導電層で、面抵抗が1.0Ω/Sq程度の低いものが得られるのと同時に、該透明導電層の最外層の金属酸化物層を酸可溶性にすることにより、透明導電層の金属または金属合金を比較的短時間で所定のパターンに酸によりエッチングできる。

また、本発明は透明導電層を構成する3層の夫々の厚み及び種類(屈折率)を選ぶことで、光干

歩進効果により、カラー液晶表示用透明基板の透過率を高めることができる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を引用して詳述する。

レーキレッドC (大日製化株式会社製赤色顔料)
2重量部を平均重合度500ケン化度90モル34のポリビニルアルコール10重量部に混合し、得られた混合物の上段部分の着色剤2重量部と平均重合度500ケン化度90モル56ポリビニルアルコールにP-ホルミルチリルビリジンが6モル%添加された感光性樹脂組成物(A)を調整した。次にこの溶液を1.00m² × 1.00m² × 1.0mmのガラス基板(B)上に約1μmの膜厚になるようスピッナーで塗布し、30分間乾燥し、その後マスクを介してバターン露光した後、非露光部分をイソアロピルアルコールで選択的に除去した後、150°C 30分間加熱して、赤色(R)で示すドット状フィルタ層Cを形成した。同様に、リオノールグリーン2Y-301 (東洋インキ製造株式

会社製緑色顔料)を着色成分とする緑色感光性樹脂組成物(B)と、ファストゲンブルーGNPS (大日本インキ化学株式会社製青色顔料)を着色成分とする青色感光性樹脂組成物(C)を調整し、赤色(R)フィルタ層Cと同様にドット状の緑色(C)フィルタ層C及び青色(B)フィルタ層Cを作り第2図に示すカラーフィルタ層Cを形成した。

次にフィルタ層Cの表面を平坦化するため、カラーフィルタ層C部分を被覆するように厚み1.5μmのアルリル系の樹脂 (日本合成ゴム㈱商品名オプトマ-S-S) をスピンドルコートして保護層Dを形成した。この樹脂保護層Dの上に透明導電層Eを形成した。透明導電層Eは第1層の金属酸化物層E1、金属性層E2、及び金属酸化物層E3からなる。金属酸化物層E1は3種類のSnO₂、Al₂O₃、及びTiO₂を選び夫々の試料を作った。つまり、SnO₂層E1はアルゴン雰囲気中で高周波マグネットロシスパックリングで、所定の厚さに付着し、Al₂O₃層E2およびTiO₂層E3は夫々の金属ターゲットを用い、

アルゴンと酸素の混合ガス雰囲気で直流反応性スパックリング法で所定の厚さに付着した。

次に金属層E1はCu又はCuを選び、夫々金属ターゲットをアルゴンガス雰囲気中で直流スパックリング法で、所定の厚さに金属酸化物層E1に付着した。更に金属酸化物層E1はSnO₂を10重量%含むITO統合体をターゲットとしてアルゴンと少量の酸素との混合ガス雰囲気で直流スパックリングで、所定厚さのITO層E2を金属層E1に付着した。金属酸化物層E1および金属層E1の形成時はガラス板(B)を待て加熱しなかったが、金属層E1を形成するとき、ねずみが発達し凝集して粒子状にならない範囲でガラス板(B)を加熱してもよい。

一方、比較例として、前述のカラーフィルタ層Cと樹脂保護層Dと、150μmのSnO₂層E1とを順次形成したガラス板(B)を180°Cで加熱しながら、アルゴンガスと少量の酸素との混合ガス雰囲気でのスパックリング法により、3900μmの膜厚のITO膜をSnO₂層E1上に形成した。

上記のようにして得られたカラー液晶表示用透

明基板の透明導電層Eについて電極バターニング性、寒天サイクルテストによる耐久性評価、国際評議および光透過率を調べた。その結果を第1表に示す。サンプル1～5までは40°Cでの規定温度で所定のマスクバターンとマスキングレジストを用いて4～5分間エッティングをし、サンプル6(比較例)ではこの温度ではエッティングが不可能であったので、5規定温度45°Cで8～10分でそれぞれ不要部分をエッティングした。

サンプル1～5は樹脂抵抗がいずれも中間層の半透明SnO₂膜またはCu膜の効果により1.0μm/Sq以下と低く同時に500μmの波長に於ける透過率が70%以上と高く、荷場故で短時間にエッジの形状がスッキリしたバターニングをすることが可能であった。一般に使用されるフォトレジストとマスクを用いフォトリソグラフ法により、電極跡印5.0μm、電極間スペース1.0μmの平行なストライプ状透明導電バターンがサンプル1～5で可能であった。(但しサンプル1～4の第1層はエッティングされない。) しかしながら、サン

ル6(比較的)では面積抵抗は100/ S_0 以下ではあるが、膜の比抵抗の便から膜厚を厚く(本発明の4倍以上)しなければならず、従って、塩酸によるバターンエッチングでサイドエッチングが生じ、やせ細りや、蛇行が生じ電極バターニング性が悪く、露地加工が困難である。

ターフラム	被覆植物と地表面の物理的性質		土壤の物理的性質		土壤の化學的性質		微生物		植物	
	被覆植物	地表面	全土	地表面	全土	全土	地表面	全土	地表面	全土
1. 草被地	草被地	50%	44	10	170	260	5.5	72	OK	貧乏なし
2. 草被地	草被地	30%	46	10	170	260	7.5	77	OK	貧乏なし
3. 草被地	草被地	14.6%	50	10	170	270	8.5	85	OK	貧乏なし
4. 草被地	草被地	7.7%	70	10	170	270	9.5	95	OK	貧乏なし
5. 草被地	草被地	6.0%	71	10	170	350	15.0	82	OK	貧乏なし
6. 草被地	草被地	5.0%	70	10	170	350	17.0	82	OK	貧乏なし
7. 草被地	草被地	5.0%	70	—	170	350	18.5	85	OK	貧乏なし

11) OR: 出立アスクリ性圖に、エッチ形歯カストレーにてバーンできる

第3表に示すように、前述の紙面上に垂直方向に伸びるストライプ状透明電極側を有するカラー液晶表示用ガラス基板IIと、ITOのストライプ状透明電極側を有する側面のガラス基板側と、それらの周辺に設けられたシール封緘部により形成される空間部に充電された液晶層IIから構成されるカラーディスプレイ装置が作られる。

(発現の外因)

以上のように本発明は着色漆素となるカラーワーフィルタ層の上に設けられる透明導電層を金属または金属合金を含成化物層でサンドwitchにしたものを使いすることにより、厚みの薄い透明導電層で面圧抵抗が低いものが得られるので、サイドエッティングが生じ、やせ細りや蛇行が生じず複数バターン加工が可能。

しかも、本発明は透明導電層を構成する3層の夫々の厚みや屈折率を選ぶことで、光干渉効果により、カラー液晶表示用透明基板の透過率を高めることができる。

さて、本発明のカラー液晶表示装置

で、高精細で明るさの明るいカラー液晶表示素子に用いるものである。

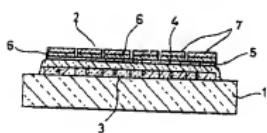
4. 調査の結果を述べる

図面は本発明の一実施例を示すものであって、
第1図はカラー液晶表示用ガラス基板の断面図、
第2図は第1図の平面図、第3図はカラー液晶表示用ガラス基板を用いたRGB液晶表示素子の断面図である。

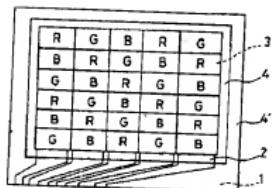
- 1: 8: ガラス板、2: 透明導電層、3: カーフィルタ層、4: 脂肪保護層、5: 第1層の金属酸化物層、6: 金属又は合金層、7: 第3層の金属酸化物層、9: 透明電極、10: シール材、11: 塩基

特許出版人 日本板硝子株式会社
代理人 丸善

第1図



第2図



第3図

